

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000134054  
PUBLICATION DATE : 12-05-00

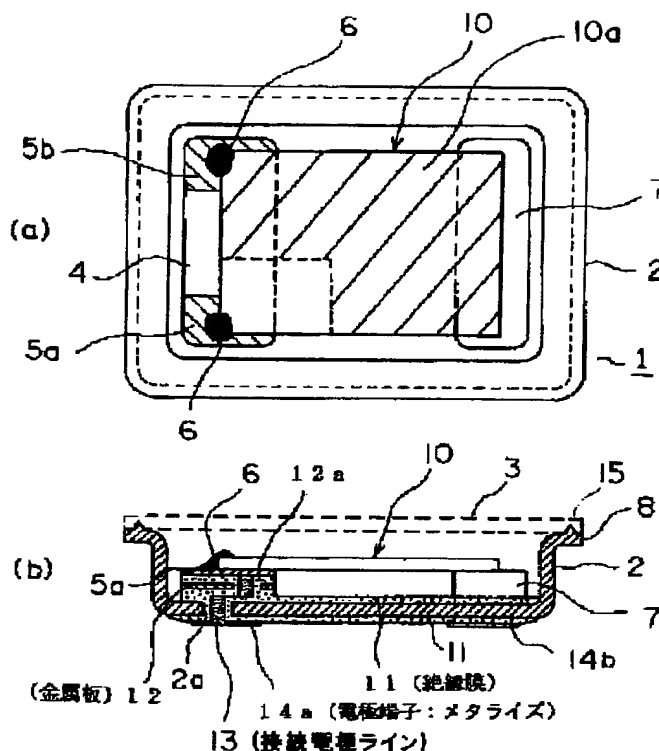
APPLICATION DATE : 23-10-98  
APPLICATION NUMBER : 10302740

APPLICANT : TOKYO DENPA CO LTD;

INVENTOR : MACHIDA YUICHI;

INT.CL. : H03H 9/02 H03H 9/10

TITLE : AIRTIGHT CONTAINER FOR  
PIEZOELECTRIC BODY



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To realize thin profile of the airtight container for a piezoelectric body while ensuring the air-tightness and the strength of the airtight container for the piezoelectric body.

SOLUTION: A container main body section 2 is made of a metallic member, a metallic plate 12 on both sides of which an insulating film 11 is applied is placed on a throughhole 2a through which a connection electrode line 13 is inserted to connect a connection electrode 5a and an electrode terminal 14, the thickness of the film 11 is designed thick and the connection electrode line 13 is wired nearly in parallel with a bottom face of the container main body section 2. Thus, while the profile of the container body section 2 is made thin and the strength of the container body section 2 is ensured equal to and more than the case with the container body section 2 that is made of a ceramic, occurrence of air leakage in the connection electrode line 13 is prevented.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

BEST AVAILABLE COPY

JP2000134054

**Title:**  
**AIRTIGHT CONTAINER FOR PIEZOELECTRIC BODY**

**Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize thin profile of the airtight container for a piezoelectric body while ensuring the air-tightness and the strength of the airtight container for the piezoelectric body. **SOLUTION:** A container main body section 2 is made of a metallic member, a metallic plate 12 on both sides of which an insulating film 11 is applied is placed on a throughhole 2a trough which a connection electrode line 13 is inserted to connect a connection electrode 5a and an electrode terminal 14, the thickness of the film 11 is designed thick and the connection electrode line 13 is wired nearly in parallel with a bottom face of the container main body section 2. Thus, while the profile of the container body section 2 is made thin and the strength of the container body section 2 is ensured equal to and more than the case with the container body section 2 that is made of a ceramic, occurrence of air leakage in the connection electrode line 13 is prevented.



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 容器本体と蓋体とからなり、

前記容器本体が金属部材により形成されていると共に、その表面に絶縁膜が成膜された前記金属部材の内壁側に接続電極用導電膜が成膜され、外壁側に電極端子用導電膜が成膜されており、前記接続電極用導電膜と前記電極端子用導電膜とが前記絶縁膜が形成された金属部材の貫通孔を通して導電線路により接続されている圧電体用気密容器において、前記導電線路の一部を容器本体の内壁側で容器本体底面と略平行方向に引き回すようにしたことを特徴とする圧電体用気密容器。

【請求項2】 前記容器本体の底面と略平行方向に引き回した前記導電線路部分より上にあるとされる絶縁膜は、前記金属部材の表面に成膜された前記絶縁膜に対して、絶縁膜が成膜された金属板を配設して形成するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の圧電体用気密容器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば水晶振動子などの圧電素子を気密状態で収納することができる圧電体用気密容器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から電子機器の周波数制御素子として使用されている水晶振動子等の圧電素子は、一般にその内部が真空状態、或いは窒素等の不活性ガスが充填された状態の容器内に気密封止する必要がある。そのため、各種圧電体用気密容器が提案されている。

【0003】ここで、図4に従来の表面実装型水晶振動子に用いられる気密容器の構造例を示す。この図4

(a)は、従来の表面実装型水晶振動子の気密容器の組立斜視図、同図(b)は、同図(a)の一点破線X-Xを矢示方向から見た断面図である。これら図4(a)、(b)に示す表面実装型水晶振動子の気密容器は、容器本体部50と蓋部60とから構成される。

【0004】容器本体部50は、図示するようにセラミックからなる底面部51と、同じくセラミックからなる側面部52、53によって構成されている。つまり、容器本体部50は、セラミックを積層することで、その形状が箱形(凹形)となるように形成されている。

【0005】この容器本体部50内には、水晶片70の電極と接続される接続電極55、55が設けられている。接続電極55、55は、例えば図4(b)に示すように、その容器本体部50内に突出している側面部52上に形成されており、この接続電極55、55上に例えば導電性接着剤56により水晶片70の電極が接続される。

【0006】また、容器本体部50の外側底面には、当該表面実装型水晶振動子を取付基板に接続するための端

子57、57が設けられており、これらの端子57、57は、図示しないが上記接続電極55、55や、グラウンド(GND)と接続され、全体として表面実装型のチップ部品として実装できるようになっている。

【0007】一方、容器本体部50の上方の開口部に接合される蓋部60は、例えばコパール(KV)等の金属部材の表面にニッケル(Ni)メッキを施したものが用いられる。そして、この蓋部60を容器本体部50に対して接合することで、その内部が気密封止されることになる。

【0008】ところで、容器本体部50に蓋部60を接合し、その内部を気密封止する気密封止方法としては、例えばハンダや金錫(高温ハンダ)等を用いて接合するハンダ溶融封止法や金錫溶融封止法、容器本体部50と蓋部60との接合面に電子ビームを照射して接合する電子ビーム溶着法、容器本体部50と蓋部60とを重ね合わせた後、その接合面に対して負荷を加えながら通電して接合する抵抗溶接法など各種知られている。

【0009】この図4に示す気密容器では、抵抗溶接法の一つである例えばシーム溶接法を用いて容器本体部50と蓋部60とを気密封止する例が示されており、その場合、容器本体部50の上方の周縁には、例えばコパール(KV)リング等の金属部材の表面にニッケル(Ni)のメッキを施し、さらにその表面に金(Au)メッキを施したような接合部材54が設けられる。

【0010】このような構造とされる容器本体部50と蓋部60とをシーム溶接法により接合する場合は、真空状態、或いは窒素等の不活性ガスが充填されている状態のもとで、容器本体部50上に蓋部60を重ね合わせ、溶接器のローラ接点の間を、ある程度(200g〜300g程度)の負荷を加えながら通過させる。これにより、接合部材54の表面のニッケルメッキと、蓋部60の表面のニッケルメッキとが溶融し、その容器内が真空状態又は不活性ガスが充填された状態で接合され、気密封止されることになる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、各種電子機器の小型化に伴い、電子機器を構成する各種電子部品においても、さらなる小型化が求められ、水晶振動子や水晶フィルタといった圧電素子により構成される電子部品もその例外ではない。特に、近年では電子部品のより一層の薄型化が求められており、表面実装型水晶振動子であれば、例えば現状の厚さ(高さ)0.9mm〜1.1mmから0.7mm程度にまで薄型化することが求められている。

【0012】例えば表面実装型水晶振動子のより一層の薄型化を実現する場合、水晶片70が収納される容器本体部50内のスペースは、特性を維持するために或る程度確保しておく必要があるため、必然的に容器本体部50の底面部51や蓋部60の薄型化を図る必要がある。

【0013】即ち、上記図3に示したような気密容器であれば、気密容器全体の厚さ（高さ）を約0.9mmから約0.7mmまで薄くする必要があり、その場合、底面部51の厚みは現状の約0.25mmから約0.1mmまで薄くする必要がある。

【0014】しかしながら、セラミックにより形成されている容器本体部50の底面部51を薄くした場合は、その強度が著しく低下したり、容器内部の気密性を確保するのが困難であるといった問題が生じる。またセラミックは、よく知られているように、焼成により形成されるため、その厚みを薄くした場合は、焼成時に反りなどが発生し、容器本体部50を製造する際の歩留まりが悪化するという問題もあった。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような問題点を鑑みてなされたものであり、水晶振動子等の圧電体に用いられる気密容器の強度を維持しつつ、その薄型化を実現すると共に、容器内部の気密性を確保することができる圧電体用気密容器を提供することを目的とする。

【0016】上記目的を達成するため、容器本体と蓋体とからなり、容器本体が金属部材により形成されていると共に、その表面に絶縁膜が成膜された金属部材の内壁側に接続電極用導電膜が成膜され、外壁側に電極端子用導電膜が成膜されており、接続電極用導電膜と電極端子用導電膜とが絶縁膜が形成された金属部材の貫通孔を通して導電線路により接続されている圧電体用気密容器において、導電線路の一部を容器本体の内壁側で容器本体底面と略平行方向に引き回すようにした。

【0017】また、容器本体の底面と略平行方向に引き回した導電線路部分より上にあるとされる絶縁膜は、金属部材の表面に成膜された絶縁膜に対して、絶縁膜が成膜された金属板を配設して形成するようにした。

【0018】本発明によれば、容器本体を金属部材により形成し、容器本体の強度を維持しつつ、その薄型化を図るようにした場合でも、接続電極用導電膜と電極端子用導電膜とを接続する導電線路の一部を容器本体の底面と略平行方向に引き回すと共に、この導電線路より上の絶縁膜を、絶縁膜が成膜された金属板を配設して形成することで、容器内部の気密性を悪化させるような空気の漏洩路が形成されるのを防止することができるようになる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の圧電体用気密容器の実施の形態を図1及び図2を参照しながら説明する。なお、本実施の形態では本発明の圧電体用気密容器を用いて水晶振動子を構成する場合を例にとって説明する。図1は本実施の形態とされる水晶振動子1の組立前の外観斜視図、図2は容器本体の上面図及び図1に示したA-A線を矢示方向に見た断面図である。

【0020】これら図1及び図2に示すように本実施の形態の圧電体用気密容器は、容器本体部2と蓋部3によって構成される。容器本体部2の基体は、例えばコバル（KV）、42-6合金（42%Ni、6%Cr、残りFe等）といった金属部材によって形成されており、その形状は箱形（凹形）とされている。また、この容器本体部2を形成している金属部材の厚みは極めて薄く、例えば約0.1mmとされている。また、蓋部3が接合される容器本体部2には、その接合面積を大きくするためにフランジ8が形成されている。なお、フランジ8には図2（b）に示すように蓋部3の位置決め用の突起15が設けられている。

【0021】容器本体部2は、金属部材によって形成されているため、絶縁を図る目的で、その内側及び外側の底面にコバルガラス、ガラスセラミック、樹脂等の絶縁部材により、例えば膜厚が0.01mmの極めて薄い絶縁膜11が成膜されている。この絶縁膜11上には、例えばタングステン、モリブデンマンガン等の導電性部材により接続電極用導電膜（以下、「接続電極」という）5a、5bがメタライズ加工が施されていると共に、容器本体部2の外側底面には、同様にして複数の電極端子用導電膜（以下、「電極端子」という）14a、14b・・・が成膜されている。

【0022】接続電極5aは、例えば水晶片10の下面側に形成されている下面電極（図示しない）が導電性接着剤6によって接続され、接続電極5bには、水晶片10の上面側に形成されている上面電極10a（図2（a）の斜線部）が導電性接着剤6によって接続されている。この接続電極5a、5bは、容器本体部2内の一端側に配設されている電極用凸部4上にそれぞれ形成されている。また、容器本体部2内の他端側には、水晶片10を載置するための台座7が配設されている。

【0023】そして、電極端子14aと接続電極5aとは、容器本体部2の底面に形成されている貫通孔2aを介して導電線路（以下、「接続電極ライン」という）13により接続されている。接続電極ライン13は、絶縁膜11により容器本体部2と絶縁されていると共に、機械的に保持されている。また、容器本体部2の貫通孔2aは、絶縁膜11により閉塞されている。

【0024】一方、蓋部3は例えばコバル（KV）などの金属の表面に、ニッケル（Ni）メッキを施したものとされる。なお、この蓋部3が接合される容器本体部2のフランジ8には、溶融しやすい例えば銀等のろう材を接合部材として形成しても良い。

【0025】本実施の形態のように圧電体用気密容器の容器本体部2を金属部材により形成した場合は、容器本体部2をセラミックにより形成した時と同等以上の強度を確保しつつ、その底面の厚さを例えば0.1mm程度まで極めて薄くすることができるようになる。

【0026】ところが、容器本体部2に絶縁膜11を成

膜する場合、貫通孔2aに絶縁膜11を十分充填することができない上に、容器本体部2の底面に成膜される絶縁膜11の厚みが極めて薄いため、貫通孔2aに挿通される接続電極ライン13と絶縁膜11との間にリークパス（空気の漏洩路）が形成されたり、貫通孔2aに充填されている絶縁膜11自体にリークパスができることがあり、容器本体部2内の気密性を悪化させる恐れがあった。

【0027】そこで、本実施の形態の圧電体用気密容器では、容器本体部2の薄型化を実現しつつ、貫通孔2aでのリークによる容器内の気密性の悪化を防止するため、図2(b)に示すように、接続電極ライン13の一部を容器本体部2の底面と略平行方向に引き回すと共に、貫通孔2aを含め接続電極ライン13を覆う絶縁膜11の膜厚を他の部分の絶縁膜11の膜厚に比べて厚くするようにした。

【0028】即ち、本実施の形態では、接続電極ライン13の一部を容器本体部2の底面と略平行方向に引き回すことで、容器本体部2を高く（厚く）することなく、接続電極ライン13と絶縁膜11との接触面を長くし、接続電極ライン13と絶縁膜11との間に形成されるリークパスを防止するようにした。また、貫通孔2aを含め接続電極ライン13を覆う絶縁膜11の膜厚を厚くすることで、絶縁膜11自体でリークが発生するのを防止するようにした。これにより、容器本体部2をセラミックにより形成したときと同等以上の強度を維持しつつ、その薄型化を図るために容器本体部2を金属部材により形成した場合でも容器本体部2内の気密性の悪化するのを防止することができるようになる。

【0029】ここで、上記したような本実施の形態の気密容器の容器本体部2の作製方法の一例を図3を参照しながら簡単に説明する。図3は、本実施の形態の気密容器の接続電極ラインの作製方法を模式的に示した図である。

【0030】本実施の形態の容器本体部2を作製する場合は、予め所定の形状（箱形）に整形され、且つ、電極端子14と対応する位置に貫通孔2aが形成された金属部材の底面両側に、例えばガラス、或いはガラスセラミック等の絶縁部材を蒸着やスパッタリングを行い、容器本体部2に絶縁膜11を成膜した後、例えばレーザトリミング法により貫通孔2a内の絶縁膜11を部分的に除去して、同図(a)に示すような開口孔21を形成する。

【0031】そして、同図(b)に示すように、この開口孔21に、例えばモリブデンマンガンやタングステンといった導電性部材を充填して開口孔21内の接続電極ライン13aを形成した後、容器本体部2の底面外側の絶縁膜11上に、接続電極ライン13aと接続されると共に、底面内側の絶縁膜11上に、接続電極ライン13a

と接続されるように容器本体部2と略平行方向に導電性部材により接続電極ライン13bを成膜する。

【0032】そして、同図(c)に示すように、両面に絶縁膜11が成膜され、貫通孔2aとは異なる位置に貫通孔12aが形成された金属板12を接続電極ライン13b上に配置した後、金属板12の貫通孔12a内の絶縁膜11を、上記同様、レーザトリミング法等により部分的に除去して開口孔22を形成する。

【0033】そして、同図(d)に示すように、開口孔22に導電性部材を充填して接続電極ライン13bと接続された接続電極ライン13cを形成した後、接続電極ライン13cと接続されるように導電性部材により接続電極5aを成膜する。そしてその後、800度～1000度の比較的低い温度で焼成することで、本実施の形態の容器本体部2が作製するようにした。

【0034】なお、上記図3においては、容器本体部2の底面両側に絶縁膜11を成膜した後、レーザトリミング法により貫通孔12a内の絶縁膜11を部分的に除去して開口孔21を形成する場合を例に挙げたが、容器本体部2に絶縁膜11成膜する際に、予め開口孔21と対応する部分にマスキングを施して開口孔21を形成するようにしても良い。

【0035】また、本実施の形態では、接続電極ライン13b（貫通孔2aを含む）上に絶縁膜11を形成するため、その両面に絶縁膜11が成膜された金属板12を配設するようにしているが、金属板12を用いずにリークパスが生じない程度の膜厚の絶縁膜11を成膜できればそのようにしても良い。

【0036】また、本実施の形態においては、本発明の圧電体用気密容器を用いて表面実装型水晶振動子を構成する場合を例にとりて説明したが、これに限定されるものでなく、本発明の圧電体用気密容器は、圧電素子により構成される水晶フィルタ等の各種電子部品の気密容器として適用することが可能である。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の圧電体用気密容器は、容器本体を金属部材により形成することで、従来のセラミックにより形成した時と同等以上の強度を確保しつつ、容器本体部の薄型化を実現するために、導電線路の一部を容器本体部の底面と略平行方向に引き回すことで、容器本体内の気密性を悪化させるリークパスが形成されるのを防止することができる。また、容器本体の底面と略平行方向に引き回した導電線路部分より上にあるとされる絶縁膜を、絶縁膜が成膜された金属板を配設して形成することで、貫通孔を含めた導電線路部分を覆う絶縁膜の膜厚が、他の部分の膜厚に比べて厚くなるので絶縁膜自体で発生するリークパスも防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における圧電体用気密容器

の組立前の外観斜視図である。

【図2】本実施の形態における圧電体用気密容器の上面図及び断面図である。

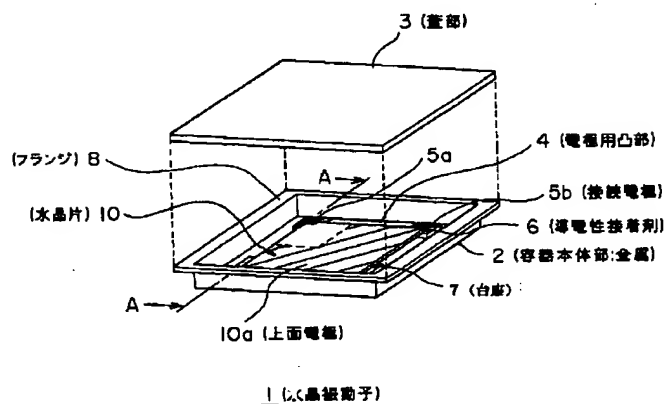
【図3】本実施の形態の気密容器の容器本体部の作製方法の一例を模式的に示した図である。

【図4】従来の圧電体用気密容器の構造を説明するための図である。

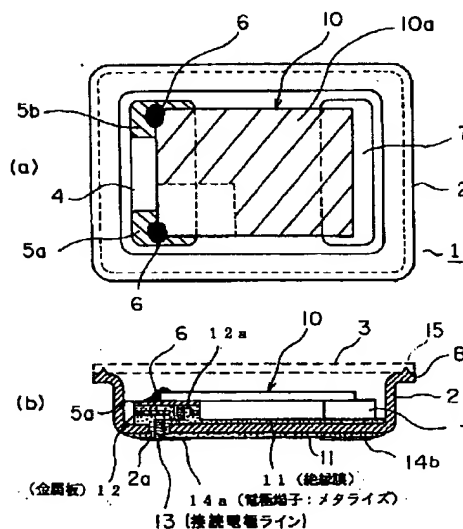
【符号の説明】

1 水晶振動子、2 容器本体部、2a 12a 貫通孔、3 蓋部、4 電極用凸部、5a 5b 接続電極、6 導電性接着剤、7 台座、8 フランジ、10 水晶片、11 絶縁膜、12 金属板、13 接続電極ライン、14 電極端子

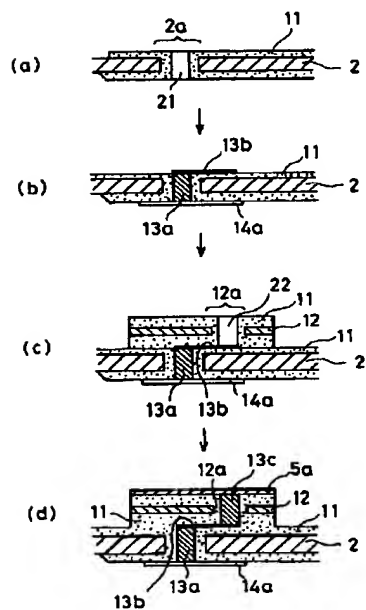
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

